

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07130001 A

(43) Date of publication of application: 19.05.95

(51) Int. Cl.

G11B 7/24  
G11B 7/24  
G11B 7/24  
G11B 7/00

(21) Application number: 05275705

(22) Date of filing: 04.11.93

(71) Applicant: MITSUBISHI CHEM CORP

(72) Inventor: SUZUKI NATSUKO  
TAKADA KENICHI  
MIZUNO HIROYOSHI  
HORIE MICHIKAZU

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND  
RECORDING AND REPRODUCING METHOD  
USING THE SAME

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an optical recording medium having such recording and reproducing characteristics as satisfactory sensitivity, C-N ratio and erasure ratio with a laser light source emitting light of 2600nm wavelength.

CONSTITUTION: This optical recording medium has a 1st dielectric layer, a phase change type recording layer, a 2nd dielectric layer and a reflecting layer in order on the substrate. The thickness of the recording layer is 20-50nm, the 2nd dielectric layer is made of a material having  $21 \times 10^{-3} \text{pJ} \cdot \mu\text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{ns}^{-1}$  heat conductivity and the thickness of the 2nd dielectric layer is <10nm.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-130001

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

|                           |         |         |     |        |
|---------------------------|---------|---------|-----|--------|
| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号    | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
| G 1 1 B 7/24              | 5 2 1 Z | 7215-5D |     |        |
|                           | 5 3 6 Q | 7215-5D |     |        |
|                           | 5 3 8 K | 7215-5D |     |        |
| 7/00                      | Q       | 9464-5D |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-275705

(22) 出願日 平成5年(1993)11月4日

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 鈴木 奈津子

神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三  
菱化成株式会社総合研究所内

(72) 発明者 高田 健一

神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三  
菱化成株式会社総合研究所内

(72) 発明者 水野 裕宜

神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三  
菱化成株式会社総合研究所内

(74) 代理人 弁理士 長谷川 暁司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学的記録用媒体およびこれを用いた記録再生方法

(57) 【要約】

【目的】 レーザー波長600nm以下の光源を用いて、感度が良く、C/N比および消去比も良い記録再生特性を有する光記録媒体を提供する。

【構成】 基板上に、第1の誘電体層、相変化記録層、第2の誘電体層および反射層を順次有する光学的情報記録用媒体であって、相変化記録層の膜厚が20~50nmであり、第2の誘電体層は熱伝導率が $1 \times 10^{-3} \text{ p J} \cdot \mu\text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{ns}^{-1}$ 以下の材質からなり、且つ膜厚が10nm未満であることを特徴とする光学的記録用媒体。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、第 1 の誘電体層、相変化記録層、第 2 の誘電体層および反射層を順次有する光学的情報記録用媒体であって、相変化記録層の膜厚が  $20 \sim 50 \text{ nm}$  であり、第 2 の誘電体層は熱伝導率が  $1 \times 10^{-3} \text{ pJ} \cdot \mu\text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{ns}^{-1}$  以下の材質からなり、且つ膜厚が  $10 \text{ nm}$  未満であることを特徴とする光学的情報記録用媒体。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光学的情報記録媒体に、波長  $600 \text{ nm}$  未満のレーザー光を用いて情報の記録再生を行うことを特徴とする記録再生方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はレーザー光などの照射により、高速かつ高密度に情報を記録、再生、消去可能な光学的情報記録用媒体およびこれを用いた記録再生方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、情報量の増大、記録・再生の高密度・高速化の要求に応える記録媒体として、レーザー光線を利用した光ディスクが開発されている。光ディスクには、一度だけ記録が可能な追記型と、記録・消去が何度でも可能な書換え型がある。書換え型光ディスクとしては、光磁気効果を利用した光磁気記録媒体や、可逆的な結晶状態の変化を利用した相変化媒体が挙げられる。

【0003】 相変化媒体は、外部磁界を必要とせず、レーザー光のパワーを変調するだけで、記録・消去が可能である。さらに、消去と再記録を単一ビームで同時に行う 1 ビームオーバーライトが可能であるという利点を有する。1 ビームオーバーライト可能な相変化記録方式では、記録膜を非晶質化させることによって記録ビットを形成し、結晶化させることによって消去を行う場合が一般的である。

【0004】 このような、相変化記録方式に用いられる記録層材料としては、カルコゲン系合金薄膜を用いることが多い。例えば、 $\text{Ge-Te}$  系、 $\text{Ge-Te-Sb}$  系、 $\text{In-Sb-Te}$  系、 $\text{Ge-Sn-Te}$  系合金薄膜等が挙げられる。なお、書換え型とほとんど同じ材料・層構成を適用して、追記型の相変化媒体も実現できる。この場合、その可逆性を利用しないのでより長期にわたって情報を記録・保存でき、原理的にはほぼ半永久的な保存が可能である。

【0005】 追記型として相変化媒体を用いた場合、孔あけ型と異なり記録ビット周辺にリムと呼ばれる盛り上がりが生じないため信号品質に優れ、また記録層上部に空隙が不要なためエアースンドイッチ構造にする必要がないという利点がある。一般に、書換え型の相変化記録媒体では、相異なる結晶状態を実現するために、2 つの異なるレーザー光パワーを用いる。この方式を、結晶化された初期状態に非晶質ピットの記録および結晶化によ

る消去を行う場合を例にとって説明する。

【0006】 結晶化は、記録層の結晶化温度より十分高く、融点よりは低い温度まで記録層を加熱することによってなされる。この場合、冷却速度は結晶化が十分なされる程度に遅くなるよう、記録層を誘電体層で挟んだり、ビームの移動方向に長い楕円形ビームを用いたりする。一方、非晶質化は記録層を融点より高い温度まで加熱し、急冷することによって行う。この場合、上記誘電体層は十分な冷却速度（過冷却速度）を得るための放熱層としての機能も有する。

【0007】 さらに、上述のような、加熱・冷却過程における記録層の溶融・体積変化に伴う変形や、プラスチック基板への熱的ダメージを防いだり、湿気による記録層の劣化を防止するためにも、上記誘電体層は重要である。誘電体層の材質は、レーザー光に対して光学的に透明であること、融点・軟化点・分解温度が高いこと、形成が容易であること、適度な熱伝導性を有するなどの観点から選定される。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ガウシアンビームに仮定できるレーザーのビーム径は  $0.82 \times \lambda \div \text{NA}$ （ $\lambda$  は波長、 $\text{NA}$  はレンズの開口数）で定義される。従って高密度記録のためレーザーに  $600 \text{ nm}$  以下のような短波長のものを用いると、ビームスポット径は小さくなる。

【0009】 相変化型光ディスクでは、記録層のアモルファスビットを結晶化温度でアニールし、結晶化させることで記録の消去をおこなっているが、ビームスポット径が小さい場合、記録層が結晶化温度以上に保たれる時間が短くなり結晶化が上手くいかなくなるという問題点があった。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、相変化記録層と第 2 の誘電体層の関係を改良することにより、記録層が結晶化温度に保たれる時間を長くすることが可能となり、結晶化温度の熱を十分な量与えることが出来、特に  $600 \text{ nm}$  未満の短波長記録に適した光学記録用媒体となることを見だし、本発明に到達した。

【0011】 本発明の要旨は、基板上に、第 1 の誘電体層、相変化記録層、第 2 の誘電体層および反射層を順次有する光学的情報記録用媒体であって、相変化記録層の膜厚が  $20 \sim 50 \text{ nm}$  であり、第 2 の誘電体層は熱伝導率が  $1 \times 10^{-3} \text{ pJ} \cdot \mu\text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{ns}^{-1}$  以下の材質からなり、且つ膜厚が  $10 \text{ nm}$  未満であることを特徴とする光学的情報記録用媒体、およびこれを用いて波長  $600 \text{ nm}$  未満のレーザーを用いて情報の記録再生を行うことを特徴とする記録再生方法である。

【0012】 相変化記録層は  $\text{GeSbTe}$  系、 $\text{InSbTe}$  系等が好ましく用いられ、結晶化速度、非晶質化のし易さ、結晶粒径、保存安定性等の改善のため  $\text{Sn}$ 、 $\text{I}$

n, Ge, Pb, As, Se, Si, Bi, Au, Ti, Cu, Ag, Pt, Pd, Co, Ni等を加えてもよい。記録層の厚みが20nmより薄いと記録層自体による熱保温性が少なくなり、また記録層の結晶化のための結晶核形成が抑えられ結晶化が抑制され、さらには十分なコントラストが得られないという問題が生じる。

【0013】一方、50nmより厚くなると、オーバーライト時の物質移動が起こり易くなり記録層のクラックが生じ易くなる。記録層の膜厚は20~50nmが好ましい。記録層は、誘電体層で挟んで基板上に設けるが、反射層、紫外線硬化樹脂からなる保護層等を設けてもよい。第1及び第2の誘電体層には、好ましくは硫化亜鉛と二酸化ケイ素の混合物等の、透明で光学定数nが1.9から2.4、kが0から0.05であり、熱膨張係数が $1.0 \times 10^{-5}$ 以下の誘電体を用いることが好ましい。

【0014】誘電体層の膜厚は第2の誘電体層は10nm未満とし、第1の誘電体層は好ましくは50nmから250nmである。本発明においては第2の誘電体層の厚さが10nm未満と、通常に比べて大変に薄くされているのが特徴である。第2の誘電体層はなしでもよいが、少なくとも1.0nm以上、好ましくは1nm以上、製造上を考えれば5nm以上の厚さに設けるのが良い。

【0015】第2の誘電体層は熱伝導率が $1 \times 10^{-3} \text{ pJ} \cdot \mu\text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{ns}^{-1}$ 以下の材質のものを用いる。このような厚さと熱伝導率にすることにより、第2の誘電体層を伝ってすばやく記録層から熱を逃がすことで、記録層が結晶化するための温度に保たれる幅を広くとることが可能となり、十分に結晶化するための時間を稼ぐことができる。

【0016】本発明における記録媒体の基板としては、ガラス、プラスチック、ガラス上に光硬化性樹脂を設けたもの等のいずれであってもよいが、本発明に用いた誘電体層は耐熱性に優れ、基板の熱的変形防止効果があるため、現在光ディスク用基板として一般的に使用されているポリカーボネート樹脂基板を使用することが可能である。

【0017】反射層は、AlおよびAl合金、Au、Ag等の、熱伝導性の高い物質を用いることが好ましく、その厚みは通常100~200nmの範囲に選ばれる。記録層、誘電体層、反射層はスパッタリング法などによって形成される。記録膜用ターゲット、誘電体膜用ターゲット、必要な場合には反射層材料用ターゲットを同一真空チャンバー内に設置したインライン装置で膜形成を行うことが各層間の酸化や汚染を防ぐ点で望ましい。また、生産性の面からみずぐれている。

【0018】本発明に記載されている熱伝導率は、物質のバルクでの値ではなく、薄膜の熱伝導率である。薄膜の熱伝導率測定法には、J. C. Lambropoul

os, et. al., J. Appl. Phys., 66, 4230 (1989)、I. Hattata, et. al., Rev. Sci. Instrum., 56, 1643 (1985)や、M. Horie, et. al., Mitsubishi Kasei R&D Review, 4 (2), 68 (1990)等々に示されている。具体的には光交流励起法による熱伝導率測定装置を用いれば良い。

【0019】

【実施例】以下実施例をもって本発明を詳細に説明する。

#### 実施例1

ポリカーボネート樹脂基板上に(ZnS)80(SiO<sub>2</sub>)20(数字は成分割合を示し単位はmol%)の組成、波長488nmの場合の光学定数がn=2.2、k=0の第1の誘電体膜を155nm、Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>(組成は比率で示した)記録膜を30nm、(ZnS)80(SiO<sub>2</sub>)20の組成、波長488nmの場合の光学定数がn=2.2、k=0の第2の誘電体膜(熱伝導率 $3.5 \times 10^{-4} \text{ pJ} \cdot \mu\text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{ns}^{-1}$ )を5nm、Al合金反射膜を200nm、スパッタリング法により順に形成した。さらに反射層の上部に紫外線硬化樹脂層を設けた。

【0020】上記のように作成したディスクの記録層はアモルファス状態であるので、Arレーザーで結晶化させ初期化を行った後、波長488nmのレーザーピックアップを用いた評価装置でディスクの動特性を評価した。線速度10m/secで記録パワー12mW、消去パワー6mWで記録周波数8.58MHz、パルス幅38nsの信号を記録した時のC/N比、および消去パワーをDC照射した時の消去比はそれぞれ56dB、28dBであった。さらに、消去比20dB以上の消去パワーマージンは4mWであった。

#### 【0021】実施例2

ポリカーボネート樹脂基板上に(ZnS)80(SiO<sub>2</sub>)20の組成、波長488nmの場合の光学定数がn=2.2、k=0の第1の誘電体膜を155nm、Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>記録膜を30nm、Al合金反射膜を200nm、スパッタリング法により順に形成した。さらに反射層の上部に紫外線硬化樹脂層を設けた。

【0022】上記のように作成したディスクの記録層はアモルファス状態であるので、Arレーザーで結晶化させ初期化を行った後、波長488nmのレーザーピックアップを用いた評価装置でディスクの動特性を評価した。線速度10m/secで記録パワー15mW、消去パワー7mWで記録周波数8.58MHz、パルス幅38nsの信号を記録した時のC/N比、および消去パワーをDC照射した時の消去比はそれぞれ52dB、30dBであった。さらに、消去比20dB以上の消去パワーマージンは4mWであった。

## 【0023】比較例 1

ポリカーボネート樹脂基板上に (ZnS) 80 (SiO<sub>2</sub>) 20 の組成、波長 488 nm の場合の光学定数が  $n = 2.2$ 、 $k = 0$  の第 1 の誘電体膜を 160 nm、Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub> 記録膜を 20 nm、(ZnS) 80 (SiO<sub>2</sub>) 20 の組成、波長 488 nm の場合の光学定数が  $n = 2.2$ 、 $k = 0$  の第 2 の誘電体膜 (熱伝導率  $3.5 \times 10^{-4} \text{ pJ} \cdot \mu\text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{ns}^{-1}$ ) を 20 nm、Al 合金反射膜を 200 nm、スパッタリング法により順に形成した。

【0024】さらに反射層の上部に紫外線硬化樹脂層を設けた。上記のように作成したディスクの記録層はアモルファス状態であるので、Ar レーザーで結晶化させ初

期化を行った後、波長 488 nm のレーザーピックアップを用いた評価装置でディスクの動特性を評価した。線速度 10 m/sec で記録パワー 8 mW、消去パワー 4 mW で記録周波数 8.58 MHz、パルス幅 38 ns の信号を記録した時の C/N 比、および消去パワーを DC 照射した時の消去比はそれぞれ 56 dB、20 dB であった。さらに、消去比 20 dB 以上の消去パワーマージンは 0.3 mW であった。

## 【0025】

【発明の効果】本発明の光学的情報記録用媒体は、特にレーザー波長 600 nm 以下の光源を用いて、感度良く C/N 比および消去比の良い記録再生特性を得ることができる。

---

フロントページの続き

(72) 発明者 堀江 通和

神奈川県横浜市緑区鴨志田町 1000 番地 三  
菱化成株式会社総合研究所内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**